

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-088198

(43)Date of publication of application : 03.08.1978

---

(51)Int.Cl.

H01B 3/00  
// H01B 3/12  
H01G 4/20

---

(21)Application number : 52-001946

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.01.1977

(72)Inventor : OHIRA HIROSHI  
FUKAZAWA MASAHIRO

---

(54) COMPLEX DIELECTRIC FOR CAPACITOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the filling coefficient of dust in the resin as well as to raise up dielectric coefficient in complex dielectric substance for capacitor composed of ceramic dielectric dust and resin by using dusts of two or more particle size as ceramic dielectric dust.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—88198

⑤Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑥日本分類	庁内整理番号	④公開 昭和53年(1978)8月3日
H 01 B 3/00 //		62 C 0	2112—57	
H 01 B 3/12		62 C 2	2112—57	発明の数 1
H 01 G 4/20		59 E 101.2	2112—57	審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭コンデンサー用複合誘電体

①特 願 昭52—1946

②出 願 昭52(1977)1月13日

⑦発 明 者 太平洋

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内

⑦発 明 者 深沢昌弘

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内  
①出 願 人 東京芝浦電気株式会社  
川崎市幸区堀川町72番地

⑧代 理 人 弁理士 富岡章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

コンデンサー用複合誘電体

2. 特許請求の範囲

2種以上の粒径を有し、少なくとも最大粒径の粒径が球状であるセラミック誘電体粉末と、樹脂とから成る事を特徴としたコンデンサー用複合誘電体。

3. 発明の詳細な説明

本発明はコンデンサー用誘電体に係り、特にプリントコンデンサーなどに適したコンデンサー用複合誘電体に関する。

最近電子部品などの小型化、製造工程の簡略化に伴い、回路基板にプリント抵抗、プリントコンデンサーなどを配設したプリント回路基板が用いられている。例えば前記プリントコンデンサーは、回路基板面に設けた下部電極膜面に、セラミックの誘電体粉末、樹脂粘着剤および導電粉末から成る誘電体インクをスクリーンプリントなどで印刷硬化し、誘電体膜を付した後、前記誘電体膜上に上

部電極を塗着してコンデンサーを形成する事により得られる。この種の誘電体インクは比較的低温でプリントできるが、誘電体粉末を樹脂で接着するため誘電率が大幅に低下し、大容量のコンデンサーが得られず、プリント回路への適用は困難であった。またコンデンサー用誘電体として、ガラス系あるいはガラスセラミック系無機誘電体が知られているが、高温処理を必要とするため、銀電極の代りに高価な金—パラジウム系電極を用いなければならぬ事、プラスチック基板などには使用出来ない事などの欠点を有していた。

本発明は上記の点を鑑み誘電率を大幅に向上させた高温での処理を必要としない誘電体粉末（樹脂）からなるコンデンサー用誘電体を提供する事を目的とする。

本発明は2種以上の粒径を有し、少なくとも最大粒径の粒径が球状であるセラミック誘電体粉末と、樹脂とから成るコンデンサー用複合誘電体である。

つまり本発明は、樹脂などにセラミック誘電体

粉末を充填する事により、誘電率の向上、セラミック誘電体粉末の均一分布などを目的とする場合、最も粒径の大きい球状粉末(第1次粒径粉末)により生じる空間を、次の粒径粉末(第2次粒径粉末)で満たし、さらに前記第2次粒径粉末により生じる空間をさらに小さい粒径粉末(第3次粒径粉末)で満たし、さらに同様の工程をくり返す事によりさらに充填率の向上及びセラミック誘電体粉末の均一分布を容易にし、コンデンサー等の性能を向上せしめるものである。本発明者等は上記の如く粒子を制御する事により、セラミック誘電体を容積比で90%程度まで配合可能となり、さらにセラミック誘電体粉末を全て球形とする事により充填率をさらに高める事が出来、従来得られなかった高誘電率を備えたコンデンサー用複合誘電体を得られる事を見出した。

これに対し、従来の如く例えば粉砕によって得られた不定形状のセラミック誘電体粉末(平均粒径 $1\sim 3\mu$ )を樹脂に配合せしめた場合、通常容積比で高々30%程度のセラミック誘電体粉末配合

ある事が望ましい。なお上式は各次粒径粉末の占める空間率が同一と仮定した場合であり、空間率の異なる場合は適宜補正を必要とする。

本発明セラミック誘電体粉末として、例えば  $\text{BaTiO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SrTiO}_3$ ,  $\text{CaTiO}_3$ ,  $\text{PbZrO}_3$ ,  $\text{PbTiO}_3$ ,  $\text{BaSb}_2\text{O}_6$ ,  $\text{SrSb}_2\text{O}_6$ ,  $\text{Mg}_2\text{SbO}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{Sb}_2\text{O}_6$ ,  $\text{SrSnO}_3$ ,  $\text{CaSnO}_3$ ,  $\text{LiSb}_2\text{O}_6$ ,  $\text{BaSnO}_3$ ,  $\text{NiSnO}_3$ ,  $\text{MgSnO}_3$ ,  $\text{CuSnO}_3$ ,  $\text{ZnSnO}_3$ ,  $\text{FeSnO}_3$ ,  $\text{CoSnO}_3$ ,  $\text{MnSnO}_3$ ,  $\text{CoSnO}_3$ ,  $\text{CoTiO}_3$ ,  $\text{NiTiO}_3$ ,  $\text{MgTiO}_3$ ,  $\text{Mg}_2\text{TiO}_4$ ,  $\text{ZnTiO}_3$ ,  $\text{Zn}_2\text{TiO}_4$ ,  $\text{BaZrO}_3$ ,  $\text{CaZrO}_3$ ,  $\text{MgZrO}_3$ ,  $\text{ZnZrO}_3$  等または、これら2種以上からなるセラミック誘電体が挙げられ、また樹脂としては熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂の他にゴム状の高分子化合物なども使用できる。

本発明に係るコンデンサー用複合誘電体は例えば以下の如く製造される。

まずセラミック誘電体粉末の球状化にあたり、セラミック誘電体粉末を樹脂、油、水あめ等の材料を適宜添加配合し、加圧あるいは押出し成形を施した後、 $1200\sim 1400^\circ\text{C}$ 程度で硝子化して焼成物を得る。次に前記焼成成分を雷かい機、スタンプ

により誘電率が飽和し、さらに添加配合せしめると、空気の混入を招き、結果的には誘電率の低下、再現性の低下の要因となった。

このように本発明によれば、誘電率を著しく向上せしめ、さらに空気などの混入による再現性の低下なども見られず信頼性の高いコンデンサー用複合誘電体を得られる。

さらに本発明者等は、誘電率を向上させるための球状粉末の配合割合を検討した結果以下の如くなった。

第1次粒径粉末の配合割合(容積比)……Z

第2次粒径粉末の配合割合(容積比)…… $1-Z$

第3次粒径粉末の …… $\frac{(1-Z)^2}{2}$

第4次粒径粉末の …… $\frac{(1-Z)^2}{Z} \cdot \frac{(1-Z)}{Z}$

但し、 $Z = \frac{1}{1+a}$

a: 第1次粒径粉末の占める空間率

また、上記各粉末の粒径差は実用上5倍以上で

ミルなどの粉砕機で粉砕し、これを $2000\sim 3000^\circ\text{C}$ の火炎中に散布せしめ、個々の粉末を急激に熔融、球状化し空中での冷却により容易に球状のセラミック誘電体粉末が得られる。次に上記セラミック誘電体粉末の粒径を適宜選択し、樹脂等に配合し、充分混練する事により本発明に係るコンデンサー用誘電体を得る事ができる。

以下本発明を実施例により詳細に説明する。

#### 実施例-1

平均粒径 $2\mu$ の $\text{BaTiO}_3$ 粉末を水にいて泥状化したものを、 $1350^\circ\text{C}$ 1時間で焼成し、これを雷かい機で粉砕して、 $\text{BaTiO}_3$ の誘電体粉末を得た。次にこの粉末を酸素ガスと混合させ球状の $\text{BaTiO}_3$ -酸素混合体を作り、しかる後これを都市ガス-酸素炎のバーナー中に飛散せしめ、熔融球状化をはかった。しかして球状の $\text{BaTiO}_3$ をサイクロンで捕集し、次いでこれを85, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500メッシュのフルイで分け、さらに500メッシュ通過したもの分級機で平均粒径1, 2, 5, 10, 20 $\mu$ の粉体に細分化した。

上記の如くして得た  $\text{BaTiO}_3$  の粉末のうち、 $\text{BaTiO}_3$  の球状粉末 (平均粒径  $4.0 \mu$ ) 66 部平均粒径  $2 \mu$  の球状粉末 33 部を用意した。次いでこれを、1.2 ポリブタジエン樹脂に上記樹脂に対し、3wt% のジクメンパーオキサイドを含有した熱硬化性ポリブタジエン樹脂組成中に配合した。次いでこれら配合物を三本ロールで混練し、得られたペースト状誘電体を、金メッキ銅プレート上に塗布し、 $180^\circ\text{C}$ 、1 時間焼付けた後、上部電極を設け、 $\text{BaTiO}_3$  の容積比に対する誘電率を測定し第 1 図に示した。なお、 $\text{BaTiO}_3$  磁器のみの誘電率は 2200 であった。

## 実施例 - 2

誘電率が 28000、1000 の  $\text{BaTiO}_3$  系磁器、および誘電率が 92、18 の  $\text{TiO}_2$  系磁器について実施例 - 1 と同様にして本発明に係るコンデンサ用誘電体を得、セラミック誘電体粉末の容積比に対する誘電率を測定し第 2 図に示す。なお第 2 図中 (a) は誘電率 28000 の  $\text{BaTiO}_3$ 、(b) は誘電率 1000 の  $\text{BaTiO}_3$ 、(c) は誘電率 92 の  $\text{TiO}_2$ 、(d) は誘電率

18 の  $\text{TiO}_2$  系磁器をそれぞれ用いた場合を示す。

## 実施例 - 3

本発明に係るコンデンサー用複合誘電体をプリントコンデンサーに用いた場合を第 3 図により説明する。

まず誘電率 2000 の  $\text{BaTiO}_3$  系磁器を実施例 - 1 と同様にして  $\text{BaTiO}_3$  誘電体粉末を得、この誘電体粉末を、1.2 ポリブタジエン樹脂中に容積比で 70% 配合せしめ、本発明に係る複合誘電体を得る。

次にスクリーン印刷によりエポキシ樹脂 - 銀粉末から成る導電塗料層 (2) が設けられたガラス - エポキシ基板 (1) を用意する。さらに前記導電塗料層 (2) 上に前記複合誘電体 (3) のスクリーン印刷を施し、 $180^\circ\text{C}$  1 時間で焼付けた後、さらに上部導電塗料層 (4) を設け、次いで保護層 (5) としてシリコン樹脂を被覆し、プリントコンデンサーを得る。

第 1 表は、上記プリントコンデンサーの諸特性の測定結果を示す。

第 1 表

比誘電率	$\epsilon = 225$
面積容量	$250 \text{ pF} / 1 \text{ mm}^2$
誘電正接	0.018
絶縁抵抗	$2.6 \times 10^{12} \Omega (25 \text{ mm})$
温度係数	$600 \text{ ppm} / ^\circ\text{C}$
耐湿性	容量変化率 $\Delta C + 2.1\%$
耐湿負荷試験	$\Delta C + 3.5\%$
高温負荷試験	$\Delta C - 0.55\%$

試験は JIS C5102-1969 による。

## 実施例 - 4

誘電率 18 の  $\text{TiO}_2$  系磁器を実施例 - 1 と同様にし、平均粒径  $20 \mu$  および  $2 \mu$  の  $\text{TiO}_2$  誘電体粉末を用意する。次に平均粒径  $20 \mu$  のものを 62 部、 $2 \mu$  のものを 3.6 部をシリコン樹脂に配合し、誘電体粉末が容積比で 60% 配合された複合誘電体を得る。さらに実施例 - 3 と同様にして第 3 図の如きプリントコンデンサーを作成し諸特性を測定し第 2 表に示す。

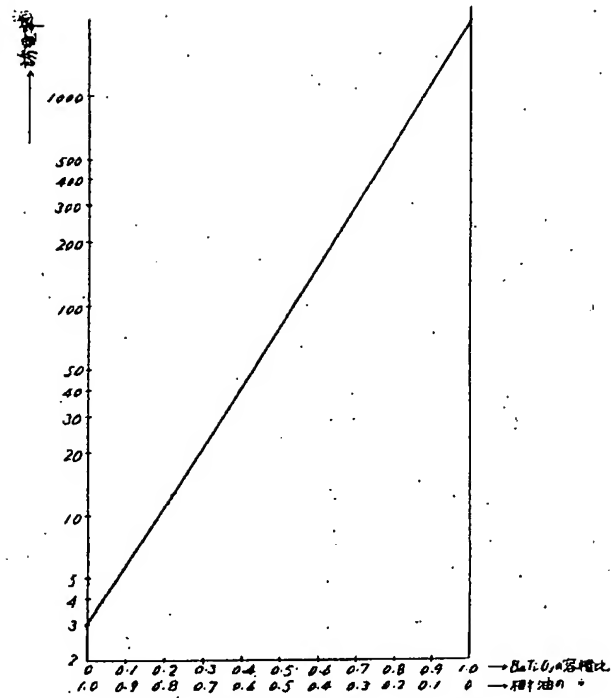
第 2 表

比誘電率	$\epsilon = 9$
面積容量	$10 \text{ pF} / 1 \text{ mm}^2$
誘電正接	0.0014
絶縁抵抗	$1 \times 10^{13} \Omega (25 \text{ mm})$
温度係数	$350 \text{ ppm} / ^\circ\text{C}$
耐湿性	容量変化率 $\Delta C + 0.24\%$
耐湿負荷試験	$\Delta C + 0.64\%$
高温負荷試験	$\Delta C \neq 0.15\%$

以上の如く本発明に係るコンデンサー用複合誘電体においては、セラミック誘電体粉末が密にかつ均一に樹脂中に配合されているため、誘電率が著しく向上し、かつ誘電率が均一に分布される。さらに、コンデンサー中の誘電体粉末分布が均一となっているため、絶縁破壊に対する耐圧も向上させるなどの効果も備えている。

また特にプリントコンデンサー等に用いた場合、小型化薄膜化が容易で、かつ低温での焼付けが可能であるため、有機絶縁基板上に直接形成する事ができ工業上利用価値の大きなものと言える。

第 1 図



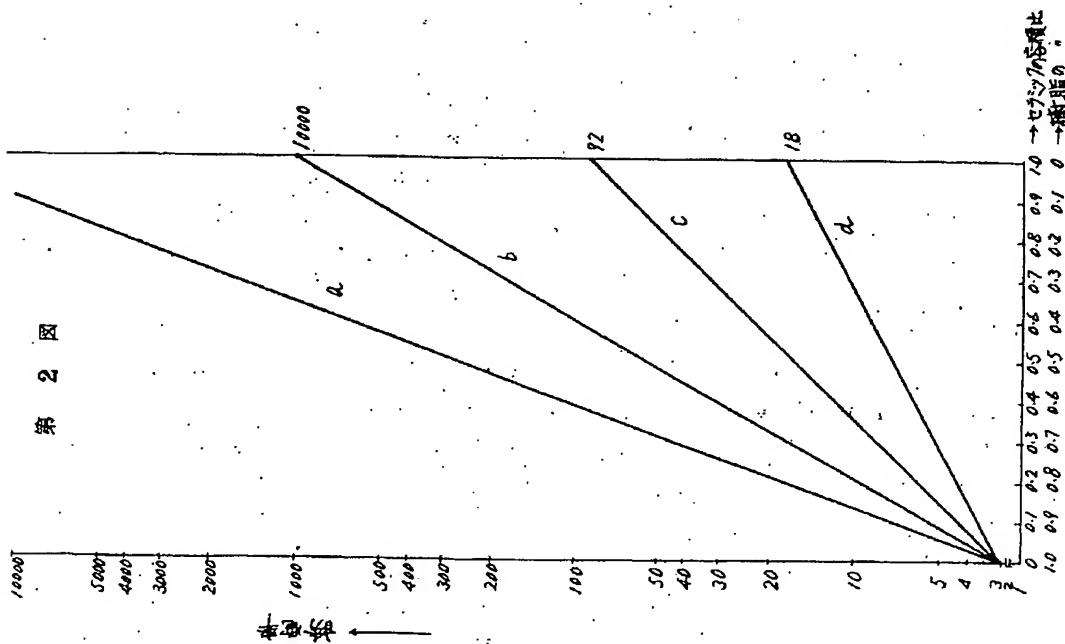
4. 図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図は本発明に係るコンデンサー用複合誘電体の特性例を示す曲線図、第 3 図は本発明に係るコンデンサー用複合誘電体をプリントコンデンサーに用いた場合の構成例を示す断面図。

2, 4 ... 導電塗料層

3 ... コンデンサー用複合誘電体

代理人 弁護士 富 岡 章 他 1 名



第 2 図

第 3 図

